



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB 3

PELAKSANAAN KERJA MAGANG

3.1 Kedudukan, Koordinasi, dan Divisi

3.1.1 Divisi

Dalam kegiatan kerja magang ini, penulis ditempatkan di dalam divisi data warehouse. Divisi tersebut bertanggung jawab atas analisis kebutuhan bisnis, pengolahan data dengan script ETL, dan pengembangan data warehouse perusahaan klien yaitu klien PT PHI. Divisi data warehouse terdiri atas 7 orang yang dipimpin oleh Pak Feris Thia selaku team leader. Terdapat dua orang karyawan yang langsung melapor kepada Pak Feris, yaitu Ibu Elita Marpaung sebagai data warehouse business analyst dan Pak Mulyana sebagai data warehouse lead ETL developer. Penulis dan dua rekan lainnya tergabung dalam tim ETL developer dengan ketua Handy Sunjaya dan dibimbing oleh Pak Mulyana sebagai koordinator.

3.1.2 Kedudukan dan Koordinasi

Sebagai ETL developer dalam divisi yang bersangkutan, ruang lingkup yang menjadi tanggung jawab penulis adalah mengembangkan script ETL untuk revenue

dan *cost* dari data produksi klien PT PHI yang terbagi atas beberapa distrik sesuai dengan kegiatan produksi yang dilakukan serta data PA (*Physical Availability*). Penulis berada di bawah supervisi langsung Pak Mulyana sebagai koordinator ETL *developer* meskipun Pak Feris juga terkadang langsung turun ke lapangan untuk memonitor kinerja tim.



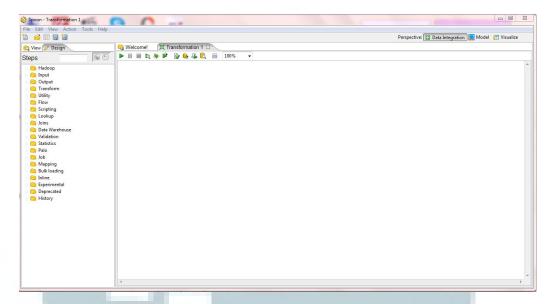
Gambar 3: Kedudukan dan Koordinasi Divisi Data Warehouse

3.2 Tugas-Tugas Yang Dikerjakan

Sesuai dengan ruang lingkup yang diberikan kepada penulis, tugas-tugas yang dikerjakan berhubungan dengan data produksi dan PA yang diperoleh dari klien PT PHI. Kegiatan produksi klien PT PHI yang bergerak di bidang pertambangan terbagi atas 4 jenis meliputi penggalian, layanan pelabuhan, pekerjaan jalan, dan kegiatan lain-lain. Masing-masing kegiatan produksi tersebut memiliki distrik-distrik yang tersebar di beberapa daerah tambang. Penulis mengembangkan *script* ETL untuk *revenue* dan *cost* dari kegiatan penggalian, layanan pelabuhan, dan pekerjaan jalan sesuai dengan contoh *template* yang diberikan dalam FSD dan panduan koordinator tim, di mana datanya diperoleh dari penggabungan data seluruh distrik tiap kegiatan. Ruang lingkup lain, yaitu data *physical availability* merupakan ukuran dari ketersediaan peralatan terhadap waktu yang dijadwalkan atau waktu ketika peralatan itu dibutuhkan (*Global Mining Standards & Guidelines Group*, 2013). *Script* ETL untuk data PA tidak dikembangkan karena tidak ada kejelasan mengenai sumber data yang harus digunakan.

3.3 Hasil Kerja

Tool yang digunakan dalam pelaksanaan kerja magang ini adalah Spoon dan Kitchen. Pada umumnya, untuk mengolah data sehingga dapat dimuat pada data warehouse klien PT PHI, diperlukan file transformasi, job dan batch file. File transformasi merupakan file tempat dilakukannya proses pengambilan, perubahan, dan penyimpanan data. File job digunakan untuk mengatur aliran tugas, dapat terdiri atas satu atau beberapa transformasi dan job. Pada akhirnya, batch file digunakan untuk menjadwalkan file job di program task scheduler sehingga proses ETL dapat berjalan secara otomatis.



Gambar 4: Tool Spoon

Data yang diolah bersumber dari dokumen Excel masing-masing kegiatan produksi. Kegiatan produksi klien PT PHI terbagi atas 4 dan memiliki sebutan khusus yaitu.

- 1. Kegiatan penggalian disebut dengan OPMC.
- 2. Kegiatan layanan pelabuhan disebut dengan PSO.
- 3. Kegiatan pekerjaan jalan disebut HSO.
- 4. Kegiatan lain-lain disebut dengan OTHER.

Penulis akan menggunakan sebutan khusus tersebut selanjutnya di dalam laporan ini untuk merujuk pada kegiatan produksi yang bersangkutan. Berikut ini adalah dokumen Excel berisi data contoh yang diberikan klien PT PHI untuk setiap kegiatan

produksi yang menjadi ruang lingkup penulis.

DATE	OVER	BURDEN = C	ОВ	COAL MINING			STRIPPING RATIO			COUL HAULING				BARGING	INVENT		
	Plan IBS	Plan Site	obactual	Plan IBS	Plan Site	Actual	Plan IBS	Plan Site	Actual	Plan IBS	Plan Site	Actual	Plan IBS	Plan Site	Actual	PIT	CRUSHER raw
2015-02-01	-	31.546,76			11.762,40			2,68			11.644,78	-	11.814,82	12.903,23		72.949,00	55.200,74
2015-02-02	34.141,69	31.546,76	31.148,00	11.814,82	11.762,40	7.872,70	2,89	2,68	3,96	12.208,65	11.644,78	9.699,10	11.814,82	12.903,23	-	72.483,00	53.374,34
2015-02-03	34.141,69	31.546,76	20.022,00	11.814,82	11.762,40	7.364,08	2,89	2,68	2,72	12.208,65	11.644,78	1.481,41	11.814,82	12.903,23	7.595,31	72.483,00	59.257,01
2015-02-04	34.141,69	31.546,76	37.312,00	11.814,82	11.762,40	12.678,60	2,89	2,68	2,94	12.208,65	11.644,78	9.664,76	11.814,82	12.903,23	6.821,21	72.483,00	62.270,85
2015-02-05	34.141,69	31.546,76	20.600,00	11.814,82	11.762,40	5.123,80	2,89	2,68	4,02	12.208,65	11.644,78	10.105,91	11.814,82	12.903,23	7.532,89	69.589,00	57.288,74
2015-02-06	34.141,69	31.546,76	7.128,00	11.814,82	11.762,40	3.235,10	2,89	2,68	2,20	12.208,65	11.644,78	10.302,94	11.814,82	12.903,23	16.330,30	68.497,00	50.220,90
2015-02-07	34.141,69	31.546,76	16.362,00	11.814,82	11.762,40	2.636,70	2,89	2,68	6,21	12.208,65	11.644,78	4.823,32	11.814,82	12.903,23	7.577,02	67.951,00	48.034,28
2015-02-08	34.141,69	31.546,76	4.557,00	11.814,82	11.762,40	1.926,10	2,89	2,68	2,37	12.208,65	11.644,78	4.725,35	11.814,82	12.903,23	-	67.951,00	45.235,03
2015-02-09	34.141,69	31.546,76	4.488,00	11.814,82	11.762,40	3.422,10	2,89	2,68	1,31	12.208,65	11.644,78	9.334,91	11.814,82	12.903,23	-	67.951,00	39.322,22
2015-02-10	34.141,69	31.546,76	19.107,00	11.814,82	11.762,40	9.742,70	2,89	2,68	1,96	12.208,65	11.644,78	10.972,26	11.814,82	12.903,23	7.505,45	103.025,00	38.092,66
2015-02-11	34.141,69	31.546,76	26.055,00	11.814,82	11.762,40	13.471,00	2,89	2,68	1,93	12.208,65	11.644,78	10.333,90	11.814,82	12.903,23	11.583,58	96.174,00	41.229,76
2015-02-12	34.141,69	31.546,76	18.150,00	11.814,82	11.762,40	10.374,00	2,89	2,68	1,75	12.208,65	11.644,78	11.037,76	11.814,82	12.903,23	10.064,98	96.174,00	40.566,00
2015-02-13	34.141,69	31.546,76	11.187,00	11.814,82	11.762,40	9.690,00	2,89	2,68	1,15	12.208,65	11.644,78	8.602,67	11.814,82	12.903,23	7.432,91	89.468,00	41.653,33
2015-02-14	34.141,69	31.546,76	23.103,00	11.814,82	11.762,40	12.749,00	2,89	2,68	1,81	12.208,65	11.644,78	9.647,24	11.814,82	12.903,23	7.609,45	84.440,00	44.755,09
2015-02-15	34.141,69	31.546,76	9.615,00	11.814,82	11.762,40	4.769,00	2,89	2,68	2,02	12.208,65	11.644,78	10.986,12	11.814,82	12.903,23	-	84.440,00	38.537,97
2015-02-16	34.141,69	31.546,76	37.308,00	11.814,82	11.762,40	12.198,00	2,89	2,68	3,06	12.208,65	11.644,78	1.566,87	11.814,82	12.903,23	-	83.148,00	49.169,10
2015-02-17	34.141,69	31.546,76	18.824,69	11.814,82	11.762,40	8.531,00	2,89	2,68	2,21	12.208,65	11.644,78	7.647,40	11.814,82	12.903,23	-	82.886,00	50.052,70
2015-02-18	34.141,69	31.546,76	10.515,00	11.814,82	11.762,40	8.227,00	2,89	2,68	1,28	12.208,65	11.644,78	4.295,38	11.814,82	12.903,23	7.524,29	82.453,00	53.984,32
2015-02-19	34.141,69	31.546,76	38.310,00	11.814,82	11.762,40	11.723,00	2,89	2,68	3,27	12.208,65	11.644,78	2.955,57	11.814,82	12.903,23	7.581,23	81.525,00	62.751,75
2015-02-20	34.141,69	31.546,76	47.040,00	11.814,82	11.762,40	14.022,00	2,89	2,68	3,35	12.208,65	11.644,78	10.356,25	11.814,82	12.903,23	14.553,32	77.992,00	66.417,50
2015-02-21	34.141,69	31.546,76	48.579,00	11.814,82	11.762,40	11.951,00	2,89	2,68	4,06	12.208,65	11.644,78	8.185,15	11.814,82	12.903,23	12.132,05	79.937,00	70.183,35
2015-02-22	34.141,69	31.546,76	52.161,00	11.814,82	11.762,40	8.588,00	2,89	2,68	6,07	12.208,65	11.644,78	9.591,76	11.814,82	12.903,23	-	79.008,00	69.179,59
2015-02-23	34.141,69	31.546,76	40.986,00	11.814,82	11.762,40	6.346,00	2,89	2,68	6,46	12.208,65	11.644,78	10.407,24	11.814,82	12.903,23	15.261,97	75.272,60	65.118,35
2015-02-24	34.141,69	31.546,76	36.429,00	11.814,82	11.762,40	7.826,22	2,89	2,68	4,65	12.208,65	11.644,78	9.726,04	11.814,82	12.903,23	15.048,85	75.030,00	63.218,53
2015-02-25	34.141.69	31.546.76	27.105.00	11.814.82	11.762.40	4.485.54	2.89	2.68	6.04	12.208.65	11.644.78	10.381.72	11.814.82	12.903.23	15.087.74	75.030.00	57.322.35

Gambar 5: Dokumen Excel OPMC



Gambar 6: Dokumen Excel PSO

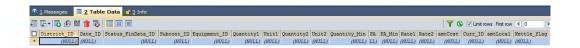
DATE	MAULING to PORT							HAULING PIT to ROM								TON/TRIP							
	Plan IBS	Plan Site	kpp	sam_1	sam_2	sam_3	Actual	Plan IBS	Plan Site	kpp	sam_1	sam_2	sam_3	Actual	Plan IBS	Plan Site	kpp	sam_1	sam_2	sam_3	Actual	Plan	
01-Jan	-						-																
02-Jan	19.554,80						16.590,50																
03-Jan	19.554,80						17.188,35																
04-Jan	19.554,80						17.759,25					***************			200000000000000000000000000000000000000					200000000000000000000000000000000000000			
05-Jan	19.554,80	-			egyereseye.	exercises:	17.466,05		0.000		exercise:	OXECUTE:			NAME OF TAXABLE PARTY.	0.000000				(0.2000)			
06-Jan	19.554,80						19.375,40													4			
07-Jan	19.554,80						19.404,60																
08-Jan	19.554,80						17.998,10																
09-Jan	19.554,80						18.466,00																
10-Jan	19.554,80						17.959,10																
11-Jan	19.554,80						15.119,95																
12-Jan	19.554,80						18.082,70																
13-Jan	19.554,80						16.524,75																
14-Jan	19.554,80						17.031,16																
15-Jan	19.554,80						14.697,05																
16-Jan	19.554,80						11.893,75																
17-Jan	19.554,80						12.855,20																
18-Jan	19.554,80						11.273,10																
19-Jan	19.554,80			-			14.230,20													• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •			
20-Jan	19.554,80						13.848,50																
21-Jan	19.554,80						12.936,75																
22-Jan	19.554,80						15.234,35																
23-Jan	19.554,80						14.778,25															-	
24-Jan	19.554,80						15.594,05															.)	
25-Jan	19.554,80						17.191,30																
26-Jan	19.554,80						13.639,10																
27-Jan	19.554,80						13.147,40															0 000000	

Gambar 7: Dokumen Excel HSO

Hasil akhir dari proses ETL yang dilakukan adalah menyediakan data yang sesuai dengan keperluan tabel *revenue* dan *cost* pada *data warehouse* klien PT PHI. Di bawah ini merupakan *template* Excel yang menggambarkan struktur dari tabel target tersebut.



Gambar 8: Tabel Target Revenue di Data Warehouse



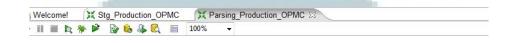
Gambar 9: Tabel Target Cost di Data Warehouse

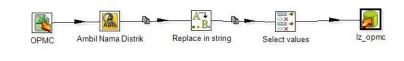
Secara keseluruhan, pengembangan file transformasi terdiri atas 3 tahap.

1. Tahap Parsing atau Landing Zone

Dalam tahap yang bersangkutan, sumber data akan dibaca dan disimpan di dalam sebuah tabel di dalam database yang disebut *landing zone*. Tujuannya agar

proses ETL lebih efisien dan memastikan integritas data. Tidak ada perubahan data yang dilakukan dalam tahap ini.

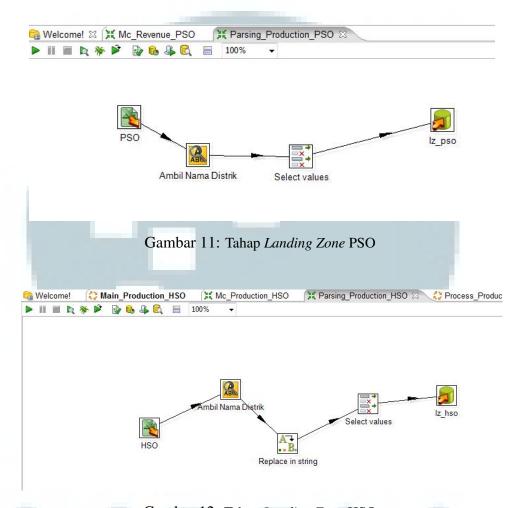




Gambar 10: Tahap Landing Zone OPMC

Gambar di atas merupakan langkah-langkah yang dilakukan pada data OPMC. Pada awalnya, dokumen Excel tiap distrik akan dibaca untuk mengambil keseluruhan tabel di dalamnya. Langkah kedua merupakan regex evaluation di mana digunakan regular expression untuk memperoleh nama distrik, service line, dan tanggal dari path file tersebut. Langkah ketiga merupakan replace in string yang berfungsi mengganti string atau pola string tertentu dengan string baru. Setelah itu, select values digunakan untuk memilih kolom-kolom yang akan dimasukkan ke dalam landing zone. Langkah terakhir akan memuat keseluruhan data ke dalam tabel landing zone dan akan membuat tabel baru apabila tabel tujuan belum

terdapat di database.



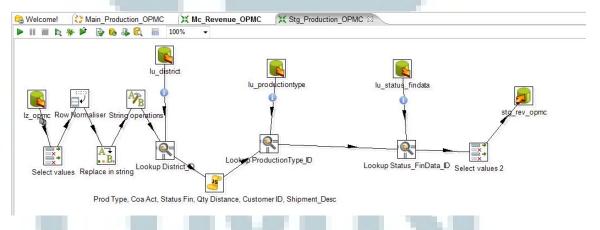
Gambar 12: Tahap Landing Zone HSO

Proses parsing untuk data PSO dan HSO memiliki langkah dengan fungsi yang serupa pada proses *parsing* untuk OPMC. Hasil akhir dari masing-masing proses *parsing* adalah data dari *file* Excel dimuat ke dalam *landing zone* per kegiatan produksi di database. Data di *landing zone* akan digunakan untuk proses selanjutnya baik untuk keperluan tabel target *revenue* dan *cost*.

2. Tahap *Staging*

Seluruh data dari *landing zone* akan digunakan untuk pengolahan data awal pada tahap ini. Proses yang dilakukan dalam tahap ini adalah.

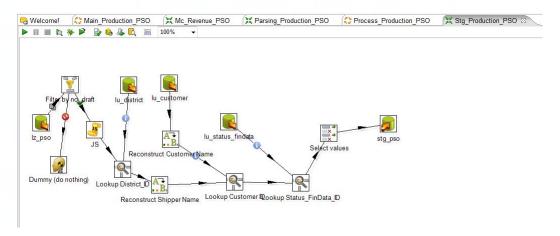
- (a) Menghilangkan duplikasi data,
- (b) Menggabungkan data dari beragam sumber yang ada dalam landing zone,
- (c) Melalukan perubahan data seperti: menentukan metadata, normalisasi, denormalisasi, pemotongan data, penggabungan data, penyaringan data, dan lain sebagainya.



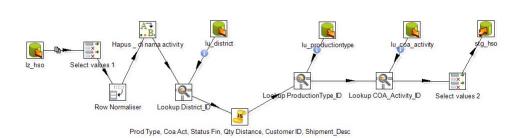
Gambar 13: Tahap Staging Revenue OPMC

Tahap *staging* di atas merupakan *staging* untuk *revenue* dari OPMC. Data dari *landing zone* akan dibaca, kemudian dilakukan pemilihan kolom-kolom yang

diperlukan untuk langkah selanjutnya. Normalisasi baris dilakukan untuk menggabungkan nilai aktual hasil produksi ke dalam satu kolom yang sama, di mana sebelumnya nilai aktual terpisah pada kolom-kolom sesuai sub-kegiatan OPMC. Kemudian, beberapa operasi *string* dilakukan pada data, misalnya untuk menghilangkan karakter tertentu atau mengubah *string* menjadi huruf kapital. Selanjutnya, untuk mengumpulkan kolom-kolom yang diperlukan pada tabel target, dilakukan *join* dengan tabel-tabel yang memuat *master* data. Langkah *javascript* digunakan untuk menjalankan *script* sederhana pada kolom-kolom dari langkah sebelumnya, seperti untuk kalkulasi dan membuat kolom baru. Dikarenakan terkadang tidak ada kolom yang dapat digunakan untuk *join* dengan tabel *master* tertentu, *javascript* dimanfaatkan untuk menghasilkan kolom tersebut. Langkah terakhir, *select values* akan kembali memilih kolom-kolom mana saja yang diperlukan lalu dimuat pada tabel *staging* di database.



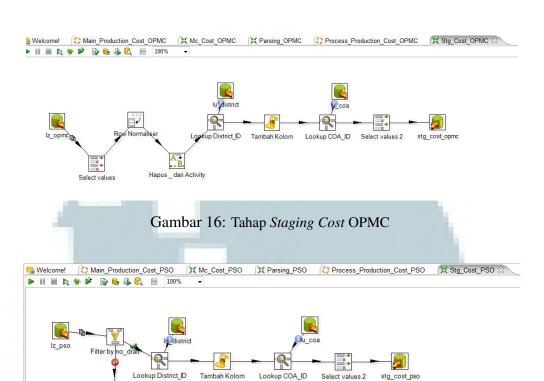
Gambar 14: Tahap Staging Revenue PSO



Gambar 15: Tahap Staging Revenue HSO

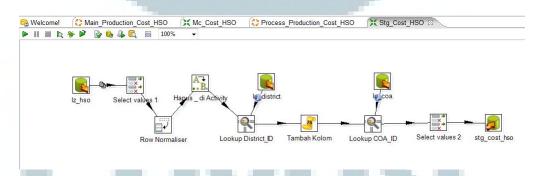
Langkah-langkah pada proses *staging* untuk *revenue* dari PSO dan HSO umumya tidak jauh berbeda dari OPMC. Yang membedakan adalah hanya pada *staging* PSO terdapat langkah penyaringan data. Langkah tersebut digunakan untuk hanya mengambil data yang tidak memiliki nilai *null* atau kosong pada kolom tertentu di dokumen Excel bersangkutan.

Proses *staging* juga dilakukan untuk memperoleh *cost* dari kegiatan produksi. Langkah-langkah yang dilakukan serupa dengan proses *staging revenue* tetapi disesuaikan dengan kebutuhan tabel target *cost* pada *data warehouse*.



Gambar 17: Tahap Staging Cost PSO

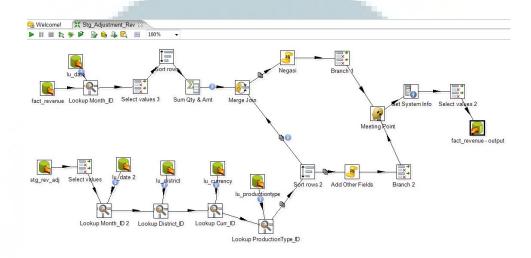
Dummy (do nothing)



Gambar 18: Tahap Staging Cost HSO

Berkaitan dengan *revenue* dan *cost* kegiatan produksi, terkadang proses penyesuaian atau *adjustment* perlu dilakukan apabila terdapat perbedaan jumlah hasil produksi yang ditemukan, kekeliruan dalam pembebanan biaya, dan sebagainya.

Penulis mencoba membuat *file* transformasi untuk memuat data penyesuaian *revenue* ke tabel *revenue* berdasarkan contoh yang diberikan oleh koordinator tim.

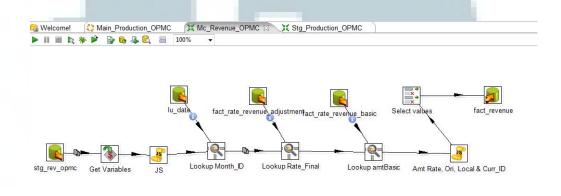


Gambar 19: Tahap Staging Revenue Adjustment

Pertama-tama, data *revenue* yang bersifat harian akan dikelompokkan menurut kolom-kolom yang dapat mengidentifikasikan data tersebut misalnya distrik, bulan data tersebut dimasukkan, tipe produksi, dan lain-lain, lalu dijumlahkan. *Join* kemudian dilakukan dengan data dari tabel penyesuaian agar data yang diperoleh hanya merupakan data *revenue* yang mengalami penyesuaian. Negasi akan dilakukan pada data tersebut sebagai pengurang untuk data *revenue* harian yang ingin disesuaikan. Setelah memilih kolom-kolom yang diperlukan, data negasi dan penyesuaian akan dimuat kembali ke dalam tabel *revenue* yang menandakan selesainya proses penyesuaian.

3. Tahap Mc atau Tahap Akhir

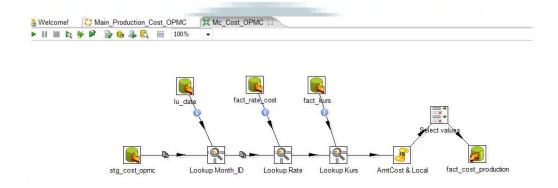
Tahap ini merupakan tahap terakhir untuk melakukan pengolahan data dan memuatnya ke dalam tabel target di dalam *data warehouse* klien PT PHI. Berikut adalah langkah-langkah dalam tahap akhir untuk *revenue* OPMC. Tahap akhir PSO dan HSO memiliki langkah-langkah yang sama.



Gambar 20: Tahap Mc Revenue OPMC

Seperti pada tahap sebelumnya, data dari tabel *staging* akan dibaca untuk digunakan pada tahap Mc. Langkah *get variables* digunakan untuk memperoleh variabel-variabel yang telah ditetapkan sebelumnya pada suatu *job*. Variabel ini akan membentuk penanda yang dapat dimanfaatkan untuk menghapus data dari tabel *revenue* agar tidak terjadi duplikasi data. Untuk dapat menghitung *revenue* yang diperoleh, dilakukan *join* untuk mengambil *rate* hasil penyesuaian dan *rate* dasar. Kalkulasi *revenue* dilakukan dengan menggunakan javascript. Hasil akhir dari tahap Mc akan langsung dimuat ke dalam tabel target di dalam *data ware*-

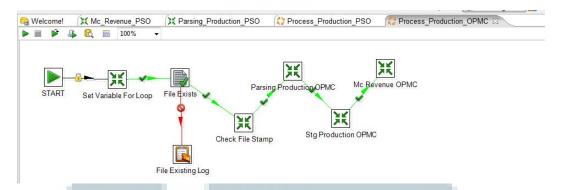
house.



Gambar 21: Tahap Mc Cost OPMC

Untuk tahap akhir dalam mengolah *cost* produksi, langkah-langkah yang dilakukan sama untuk ketiga kegiatan produksi tersebut. Berbeda dengan *revenue*, *join* dilakukan untuk mengambil *rate* dan nilai kurs yang berlaku. Kalkulasi tetap dilakukan dengan *javascript* dan hasil akhir ditampung dalam tabel *cost* di *data warehouse*.

Setiap kegiatan produksi memiliki beberapa distrik yang masing-masing mempunyai dokumen data produksi. Mengeksekusi tiga tahap transformasi secara berulang untuk tiap dokumen tentu akan menyulitkan pihak klien PT PHI dan membutuhkan waktu yang cukup banyak. Oleh karena itu, *file job* dibutuhkan untuk mempermudah jalannya proses ETL dan mengatur aliran tugas yang perlu dilakukan.



Gambar 22: Process Job OPMC

Gambar di atas merupakan *file job* yang namanya diawali dengan "Process". *File* ini berfungsi untuk menjalankan ketiga tahap transformasi yang dibuat untuk setiap kegiatan produksi. Mengingat bahwa tiap kegiatan memiliki distrik-distrik dengan dokumen Excel masing-masing maka dibuat *file job* lain yang namanya diawali dengan "Main".



Gambar 23: Main Job OPMC

Job ini akan mengambil dokumen Excel dari distrik-distrik sesuai kegiatan produksinya dan menjalankan secara berulang tiga transformasi pada *Process job* untuk tiap-tiap dokumen. Job ini juga akan mengatur penghapusan data duplikat pada tabel target dengan menggunakan argumen atau variabel yang ditetapkan. Struktur *Process*

dan *Main job* untuk setiap kegiatan produksi selalu sama.

File terakhir yang dibutuhkan adalah batch file dan diberi nama yang berawalan "Kitchen". Kitchen merupakan skrip berekstensi *.bat pada Windows atau *.sh pada Linux untuk mengeksekusi job. Dengan file tersebut, maka seluruh tahap ETL dan job untuk menghasilkan target tabel yang diinginkan dapat dijalankan pada waktu yang dijadwalkan tanpa perlu mengeksekusi job secara manual.

3.4 Kendala Yang Dihadapi

Kendala yang dihadapi penulis pada umumnya adalah.

- Menyesuaikan data dari dokumen Excel sumber dengan template yang menjadi acuan pembuatan tabel. Tabel pada dokumen Excel tiap distrik per kegiatan memiliki kolom yang berbeda-beda menyebabkan penulis bingung menentukan kolom mana yang dapat dikategorikan sama dengan kolom pada template tabel target.
- 2. Kurangnya rincian rumus yang digunakan untuk kalkulasi *revenue* dan *cost*. Beberapa kolom pada tabel target memerlukan rumus untuk kalkulasi yang berbeda untuk tiap jenis kegiatan produksi namun tidak diberikan penjelasan yang terperinci mengenai rumus yang akan digunakan.
- 3. Tidak tersedianya data contoh yang lengkap dan data yang dibutuhkan. Keti-

daktersediaan data contoh yang lengkap terkadang menghambat penulis untuk menentukan langkah-langkah pada *script* ETL yang perlu dilakukan di tahap *staging* misalnya menghilangkan duplikasi data, menyamakan format penulisan angka dan nama kegiatan, dan sebagainya. Selain itu, ketidaktersediaan data yang dibutuhkan, seperti data PA, menghambat pengembangan *script* ETL yang bersangkutan.

3.5 Solusi Atas Kendala

Berikut adalah solusi atas kendala yang dihadapi.

- Kendala yang berkaitan dengan kesulitan penulis dalam melakukan penyesuaian antara kolom pada tabel sumber dengan tabel target dapat diatasi dengan melakukan eliminasi kolom-kolom tabel sumber yang tidak berhubungan dengan tabel target, merujuk pada beberapa panduan dalam dokumen yang diberikan dan masukan dari Pak Mulyana.
- 2. Kurangnya perincian rumus untuk kalkulasi diatasi dengan menggunakan rumus sementara berdasarkan asumsi dari rincian yang tersedia dan beberapa kolom yang tidak memiliki rincian rumus dikosongkan terlebih dahulu.
- Berdasarkan saran dari koordinator tim, maka masalah untuk ketidaktersediaan data contoh yang lengkap diatasi dengan membuat data contoh sendiri sesuai de-

ngan beberapa baris data yang tersedia di dalam dokumen Excel, dengan asumsi data tersebut memiliki jenis dan format penulisan yang serupa. Dikarenakan ketidaktersediaan data PA yang akan digunakan dari pihak klien PT PHI, *script* ETL untuk tabel PA tidak dikerjakan oleh penulis.

